

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 11 月 27 日 (27.11.2003)

PCT

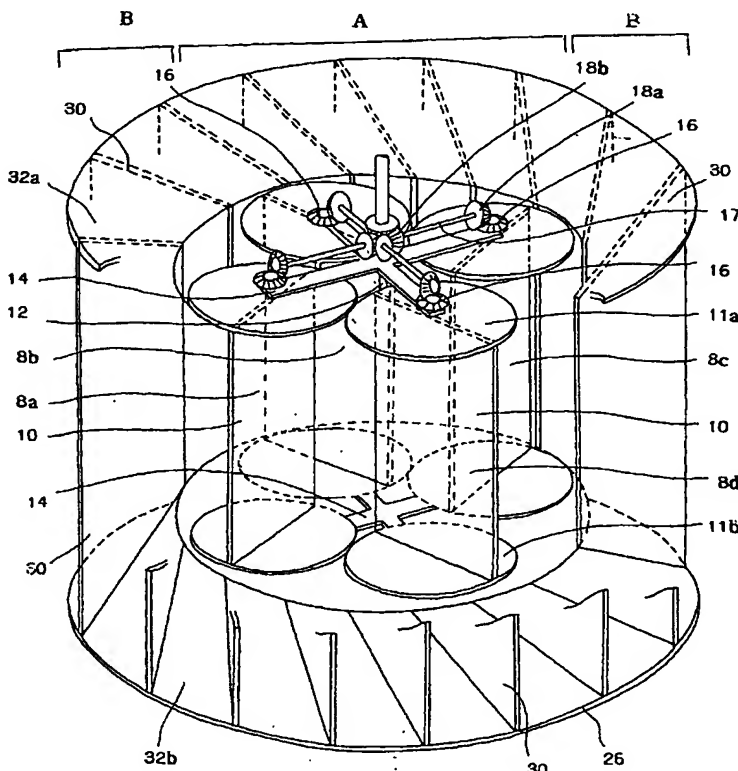
(10) 国際公開番号  
WO 03/098035 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F03D 3/04, 7/06 (74) 代理人: 綿貫 隆夫 (WATANUKI, Takao); 〒380-0935 長野県 長野市 中御所 3 丁目 1 2 番 9 号 クリエイトセンタービル Nagano (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/06030
- (22) 国際出願日: 2003 年 5 月 14 日 (14.05.2003) (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-141758 2002 年 5 月 16 日 (16.05.2002) JP
- (71) 出願人 および (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
- (72) 発明者: 栗田 秀實 (KURITA, Hidemi) [JP/JP]; 〒380-0946 長野県 長野市 平柴台 1 4 6 番地 Nagano (JP).

[続葉有]

(54) Title: VERTICAL SHAFT DRIVING DEVICE FOR VERTICAL SHAFT WIND MILLS OR THE LIKE, AND ELECTRIC POWER GENERATOR USING THE SAME

(54) 発明の名称: 垂直軸風車等の垂直軸駆動装置およびこれを用いた発電装置



(57) Abstract: A vertical shaft driving device wherein a plurality of rotary blades (8a, 8b, 8c, 8d) each consisting of a blade (10) supported on a planetary shaft are equally arranged circumferentially of a central shaft (12) and capable of orbital motion integrally with the central shaft (12), in which vertical shaft driving device, the rotary blades are arranged in a multi-point intersection form with the surfaces of the blades (10) disposed obliquely with respect to the radial direction with the center at the central shaft (12). Arranging the blades (10) in a multi-point intersection form makes it possible to provide a vertical shaft driving device wherein air currents or water currents are efficiently utilized to obtain a large output.

(57) 要約: 遊星軸にブレード 10 を支持してなる複数の回転翼 8 a、8 b、8 c、8 d を中心軸 12 の周方向に均等に配置するとともに、中心軸 12 と一体に周回移動可能に設けた垂直軸駆動装置において、前記各々の回転翼が、前記中心軸 12 を中心とする径方向に対してブレード 10 の面が斜交した多点交差形配置に設けられている。ブレード 10 を多点交差形とすることによって気流あるいは水流を効率的に利用して、大きな出力が得られる垂直軸駆動装置として提供することができる。

WO 03/098035 A1



(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

垂直軸風車等の垂直軸駆動装置およびこれを用いた発電装置

## 技術分野

本発明は気流あるいは水流によって回転駆動される垂直軸駆動装置およびこれを用いた発電装置に関する。

## 背景技術

風力エネルギーは、近年地球環境問題の重要性が増してくるとともに、クリーンエネルギーとして脚光を浴びるようになり、各種の風車の開発、研究が行われている。それらの風車の中で、抗力形垂直軸風車は風向制御が不要で、プロペラ形などの水平軸風車に比べ騒音、景観への影響、日射の間歇的な遮断などの環境への影響が少ないため、一般家庭や、ビルの屋上などに小規模な発電装置として設置するのに適している。しかし、抗力形の垂直軸風車はトルクは大きい回転数が低くエネルギー変換効率も低いと、サボニウス形を除きあまり実用化されておらず、特に発電用としてはほとんど利用されていない。

抗力形垂直軸風車の上記の利点を生かして、小規模の発電施設等に活用するためには、出力の向上が不可欠であり、抗力形垂直軸風車の中で最も実用化されているサボニウス形風車については、いくつかの改良案が提案されている。

たとえば、特開平 1 1 - 6 2 8 1 3 には、サボニウス形風車の回転翼の外側に固定翼を設置することにより、より多くの風を回転翼に導入するとともに、風による回転翼の抵抗を減らす方式が開示されている。

また、特開 2 0 0 1 - 2 8 9 1 5 0 には、サボニウス形風車本体の外方に一または複数の移動回転可能なリフレクターを設置することにより風の流れを調節し、出力の向上と安定化を図る方式が開示されている。

しかしながら、特開平 1 1 - 6 2 8 1 3 に開示されている、サボニウス形の風車の外側に固定翼を接近して配置した方式の場合には、固定翼から流入した気流の一部が回転翼の後面に衝突し、回転を妨げる力を発生する。逆に、特開 2 0 0

1-289150に記載されているようにリフレクターを回転翼から離して配置した場合には、風車の直径に比べ装置全体の大きさが大幅に大きくなる。

また、サボニウス形風車において、半円筒状の回転翼の重なり部分が小さい場合には、負荷の増加により周速比が小さくなると、回転翼前面に気流の滞留が生じ、上流側の回転翼に回転を妨げる力を及ぼす。これを避けるため、回転翼の重なり部分を大きくすると風車直径に比べて回転翼が大きくなり、回転翼の重量が増加するなどのマイナス要因が生じる。

このように、回転翼としてサボニウス形を用いた場合には、固定翼で遮風、集風し、整流した気流を効率的に回転力に変換することが出来ず、大幅な出力の増加は困難であるという課題があった。たとえば、特開2001-289150に記載されている方法による場合には、サボニウス形風車の上流側に風車直径の1/2幅のリフレクターを2枚設置し、その位置および角度を最適に調節しても、出力の増加は最大で50%程度であり、リフレクターの設置により装置が全体的に大きくなったことを考慮すると、出力の実質的な増加はあまり大きくはない。

また、抗力形垂直軸風車の場合に、回転数制御、および強風時の風車の破損防止を自動的に行う方法として、サボニウス形の風車の外側に設置したリフレクターの位置および角度を電動で制御する方式が上記公報で開示されているが、リフレクターの移動、回転のための電力、モータ、風向検知部、風速検知部および制御装置等が必要となり装置が複雑になるという課題がある。

そこで、本発明はこれらの課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、従来、垂直軸風車の中で最も実用化されているサボニウス形風車に比べて格段に大きな出力を得ることができ(特に高負荷時)、また回転を制御することによって、強風時の風車の破損防止を外部動力なしに自動的に行うことができる垂直軸駆動装置およびこれを用いた発電装置を提供するにある。

なお、風力エネルギー等の自然エネルギーを利用する装置としては風車の他に水流を利用するものとして水車も従来から利用されている。水車の場合も風車と同様に、水流を効率的に利用することが求められるものであり、海流や潮汐を利用する水車としては同様な課題がある。

本明細書においては、気流あるいは水流といった自然エネルギーを利用して垂

直軸回転力を得る装置として垂直軸駆動装置という用語を使用している。

## 発明の開示

上記目的を達成するため、本発明は以下の構成を備える。

すなわち、遊星軸にブレードを支持してなる複数の回転翼を中心軸の周方向に均等に配置するとともに、中心軸と一体に周回移動可能に設けた垂直軸駆動装置において、前記各々の回転翼が、前記中心軸を中心とする径方向に対してブレードの面が斜交した多点交差形配置に設けられていることを特徴とする。回転翼は気流あるいは水流といった自然エネルギーを利用して回転駆動されるもので、ブレードの面を中心軸を中心とする径方向に対して斜交させた配置とすることにより、気流あるいは水流を効率的に利用することができ、大きな出力が得られる垂直軸駆動装置として得ることができる。

また、前記複数の回転翼を中心軸の回りに周回移動可能に配置した回転部分を収納したシリンダー部の周囲に、周方向に均等間隔に案内羽根を配置し、案内羽根により気流または水流を整流して前記回転翼に誘導する固定翼部を設けたことにより、さらに効率的に流体による回転駆動力を得ることができる。

また、前記固定翼部に、固定翼部に流入した流体を回転翼に整流して導入する整流板を設けたこと、また、前記各々の回転翼が、ブレードの両端側に上下円盤が固定されてなり、上下円盤と平行にブレードを前後に挟む配置に平面形状が円形の整流板を設けたことを特徴とする。整流板により流体を整流させて回転翼に衝突させることによって出力を有効に増大させることができる。

また、前記各々の回転翼が、平板形に形成したブレードの後方または前方に、これと非平行に一または複数の平板形の副ブレードを配置させることにより、回転と逆方向の力の発生を防ぎつつ、ブレードの総面積を増大させて流体の運動エネルギーの利用効率を向上させた非平行複葉板形に設けられていることを特徴とする。これによって、さらに大きな出力を得ることができ、高負荷時の出力性能を向上させることができる。

また、前記各々の回転翼が、パドル形垂直軸風車で用いられている半円筒状に形成されたブレードよりも曲面の曲率を小さく設定した浅皿（小曲率）凹面板形

に設けられたブレードの後方または前方に、これと非平行に一または複数の浅皿（小曲率）凹面板形に形成した副ブレードを配置することにより、回転と逆方向の力の発生を防ぎつつ、ブレードの総面積を増大させて流体の運動エネルギーの利用効率を向上させた非平行複葉凹面板形に設けられていることを特徴とする。これによって、さらに大きな出力を得ることが可能となる。

また、回転翼の回転速度が一定速度以上となった際に、回転速度に応じて、中心軸を中心とする径方向に対してブレードの面がなす角度を大きくし、ブレードに作用する抗力を低減させて回転翼の回転速度を抑制させる回転制御装置を設けたことにより、回転翼の回転数制御および強風時の破損防止が可能になる。

また、発電装置として、前記垂直軸駆動装置を備え、中心軸の回転力を発電装置に連携して設けたことを特徴とする。これによって、一般家庭やビルの屋上に設置可能な小型で実用的な発電装置として提供することができる。なお、本発明は発電装置以外に、風力船の動力、下水処理場での曝気装置、攪拌装置の動力、ダム湖への揚水の動力等に利用することができる。

本発明の垂直軸駆動装置が備える回転翼、固定翼部および回転制御装置は以下のような構成および作用を有するものである。なお、垂直軸駆動装置は中心軸を鉛直方向に向けて設置する方法が一般的であるが、設置場所等に応じて中心軸を鉛直方向から適宜傾けて設置することも可能である。なお、以下では、風車を主体にして説明するが、水車の場合にもまったく同様の構造が適用できる。

#### （１） 回転翼の配置について

従来のパドル形等の抗力を利用した垂直軸風車においては、図 8 B に示すように、ブレードはその面の方向（ブレードの前縁間を結ぶ平面の方向をブレードの面の方向という）が中心軸を中心とする径方向と同一の方向となるように配置されている（放射状配置）。

これに対し、本発明では図 3 および図 8 A に示すように、各回転翼のブレードの面の方向は中心軸を中心とする径方向に対して斜交（角度  $\beta$ ）して配置されており、ブレードの面を延長すると隣接するブレードの前面と交差するように回転翼が配置されている（多点交差形配置）。回転翼の数が 2 個の場合には、受風面を凹面とし、受風面を接線方向に延長した面が隣接する回転翼と交差する配置とす

る。

このように、回転翼を多点交差形配置することにより、次のような効果が得られる。

すなわち、ブレードに衝突し、中心軸方向に流れを転じた気流は、回転方向に隣接するブレードに衝突し、風車外に流出するまでブレードと多数回の衝突を繰り返し（図9D）、そのつど回転翼に回転力を与えるため大きな出力が得られる（多重衝突効果）。これに対して、図9A-Cは、ブレードを放射状配置とした例で、この場合は、ブレードに衝突した気流が隣接するブレードに衝突する作用は生じないか、多重衝突の作用は小さく、本発明にくらべて風車の出力は小さくなる。

また、ブレードの横幅（弦長）、ブレード間の間隔を放射状配置と同一条件とした場合、放射状配置に比べ、本発明の場合は回転翼の直径が小さくなり、装置の小型化を図ることができる。図9Cが放射状配置、図9Dが多点交差形配置である。

また、回転翼の外側に固定翼部を配置し、集風、整流した気流を多点交差形配置回転翼に衝突させることにより、従来、垂直軸風車の中で最も実用化されているサボニウス形風車に比べ、格段に大きな出力を得ることができ、また、風向変動が激しい場合にも安定した出力を得ることができる。

## （2） 多点交差形配置について

多点交差形配置を実現するには、中心軸を中心とする円周上に等間隔に配置された遊星軸を、中心軸に固定した支持アームにより回転自在に支持し、遊星軸にブレードを固定し、ブレードの面の方向がブレードの中心と中心軸を通る面に対して所定の角度になるように設定すればよい。図8Aに示すように、ブレードと中心軸を通る面（中心軸を中心とする径方向）に対してブレードの面がなす角度を $\beta$ とすると、 $\beta$ が0度の場合は従来形の配置（放射状配置）となる。

## （3） 固定翼部について

固定翼部は、中心軸のまわりに周回移動可能に設けられた回転翼の移動領域の外周囲に配置された複数枚の案内羽根および案内羽根の上下に設置された傾斜板から構成される。

案内羽根は、回転翼外周の接線に対して一定の角度  $\alpha$  (図 12 に示すように、40 度前後が効率的である) をなすように配置され、回転翼が風向きと逆方向に回転する領域については風を回転翼から遮蔽し、回転翼の回転方向が風向きと同じ領域に誘導する作用をなす。固定翼部はこのような遮風、集風効果にあわせて気流を整流する効果を有するものであり、固定翼部を設けずに、単に風車を大気中に設置した場合に比べて、より強い整流された気流を回転翼に衝突させることが可能になる。

また、案内羽根の上下に設置した傾斜板は、回転翼よりも上方または下方から固定翼に流入した風をブレードまで誘導するように作用し、回転翼の回転力の向上に寄与する。

なお、固定翼部を設置する方法としては、案内羽根 30 を回転開閉可能に支持して角度調節して固定する方式、案内羽根 30 を傾斜板 32 a、32 b に嵌め込んで固定する方式、案内羽根 30 をねじによって固定する方式等を利用することができる。

#### (4) ブレードについて

ブレードは下記の①、②の条件をともに満足する構造を有する。

- ① 固定翼部から流入した気流をすべて回転翼の回転領域(シリンダー部)に導入し、ブレードとの衝突率を高めるため、固定翼部の内端面位置との間隔を可能な限り狭くする高衝突率構造。
- ② ブレードに衝突して方向を転じた気流がブレードの前面に滞留して風上側の回転翼に回転方向と逆向きの力を及ぼすことを抑えるため、中心軸側で回転翼相互間にある程度間隔を設けるようにする非滞留構造。これらの構成を図 9 D に概念的に示す。

上記①のように高衝突率構造とした場合に、回転翼の速度が、回転翼が配置されているシリンダー部内での気流速度の  $1/n$  となっている場合には、回転翼の前面で滞留が起きないようにするには、ブレードに衝突した気流の  $(1-1/n)$  が回転翼と回転翼の間を通過することが必要である。すなわち、非滞留構造とするためには、隣接する回転翼間の間隔  $d$  とブレードの横幅(弦長)  $W$  が、大略、次の関係を満たすようにすることが必要である。



$$(1 - V_t/U_0) W U_0 = d (U_0' - U_0)$$

ここで、 $U_0$  : シリンダー部内の気流速度、 $U_0'$  : 回転翼と回転翼の間の気流速度、 $V_t$  : 回転翼の速度。

したがって、回転翼間の間隔  $d$  は、次式で求められる値を目安にして設定する。

$$d = W (1 - V_t/U_0) / (U_0' / U_0 - 1)$$

ただし、 $V_t/U_0 = 1/n$  および、 $U_0' / U_0$  の値は、設計時の目標値を用いる。

#### (5) 回転翼の形状について

回転翼は下記の i ~ v のような種々の形状のものを選択することができる。

i : 平板形、ii : 非平行複葉板形、iii : 浅皿（小曲率）凹面板形、iv : 非平行複葉凹面板形、v : 浅皿（小曲率）サボニウス形

図 10 A - E にこれらの回転翼の形状を示す。図 10 A は平板形、図 10 B は非平行複葉板形、図 10 C は浅皿（小曲率）凹面板形、図 10 D は非平行複葉凹面板形、図 10 E は浅皿（小曲率）サボニウス形の例である。これらの回転翼の構成のうち最も高い出力が得られる回転翼の形状は、非平行複葉凹面板形である。

回転翼の数は、上記 i ~ iv の場合は 4 個、v の場合は 2 個または 3 個とするのが風エネルギーの利用効率の点から適当と考えられる。

なお、非平行複葉板形の回転翼は、図 10 F に示すように、前方側のブレード P 1 の後方（又は前方）に、これと非平行に副ブレード P 2 を一枚以上設置することにより、回転方向と逆向きの力が回転翼に作用することを防ぎつつ受風総面積を大きくし、気流の利用効率および整流機能を向上させる構成としたものである。

後方に配置した副ブレード P 2 は、この副ブレード P 2 の前面（ブレード P 1 に対向する面）および後面（ブレード P 1 に対向する面と反対面）を流れる気流の、ブレードの前端縁と後端縁とにおける通過断面積の比率が等しくなるように、すなわち、図 10 F に示す例では、 $a : b = a' : b'$  となるように、ブレードの配置および向きを設定することによって、回転翼に回転方向と逆方向の力が発

生することを防ぐことができる。

また、ブレード P 1 と副ブレード P 2 との前端縁の間隔は、固定翼の案内羽根の間隔と一致させることが効率的である。

回転翼を非平行複葉（凹面）板形とすることにより、固定翼から流入した気流がブレードに衝突せずにシリンダー部内を通過、流出する割合を低下させることができ、これによって気流の利用効率を向上させることができる。また、複葉板間に気流を通過させるようにすることで下流側の回転翼に気流を整流して誘導することができ、これによって大きい衝突力を発生させ、出力を増大させることができる。非平行複葉（凹面）板形は、とくに、大型の風車で、回転翼間の距離が大きくなる場合に有効となる。

浅皿サボニウス形とは、サボニウス形風車で用いられている半円筒状の回転翼の曲面の曲率を小さくし、固定翼から流入した気流が半円筒状の回転翼の凸面側に衝突して回転方向と逆方向の力が生ずるのを防ぐように考案された回転翼の形式である（図 10 E）。図 10 には曲面板の回転翼が例として示されているが、平面板の組み合わせにより凹面を形成したものをを用いることも可能である。

#### （6） ブレードの角度と風車出力の関係について

本発明に係る多重衝突形風車の回転翼の角度  $\beta$  と風車出力との関係を測定した結果を図 11 に示す。実験は、図 10 A 及び図 10 B に示す中心軸のまわりに 4 個の回転翼を配置した平板形と非平行複葉板形の場合、図 10 C で浅皿凹面板形のがわりに半円筒形とした場合、および一般的な 2 枚羽根のサボニウス形（オーバーラップ比：0.5）について測定した。

図 11 は、ブレードの取付角  $\beta$  を変え、風車の回転を妨げる一定の負荷を相対値で 1、2、3.5 倍に変化させて中心軸に加えた場合についての測定結果を示す。半円筒形、平板形、非平行複葉板形については、いずれも固定翼部（案内羽根 30 の長さ＝回転翼直径／3、以下同様）を取り付けた状態での測定結果である。ブレード取付角  $\beta$  とは、中心軸を中心とする径方向とブレードの前縁間を結ぶ面とがなす角度（図 3 に示す）である。

測定によると、風車出力のブレードの取付角  $\beta$  に対する依存性が最も大きいのは非平行複葉板形で、角度依存性が最も小さいのは半円筒形であった。これら 2

種類のブレードの場合にはブレードの取付角  $\beta$  を 30 度前後にした場合に最も出力が大きくなり、平板形の場合には 30 ~ 45 度とした場合に最も出力が大きくなった。いずれの場合も、取付角  $\beta$  を出力が大きくなる角度に設定することによって、サボニウス形風車に比べて大幅に大きい出力が得られた。

図 1 2 に、上述した 4 種の回転翼（平板形、半円筒形、非平行複葉板形、サボニウス形）について、固定翼部の案内羽根 30 の取付角  $\alpha$  を変えた場合の風車出力の変化を示す。なお、案内羽根の取付角  $\alpha$  とは、回転翼外周の接線と案内羽根とのなす角（図 3 に示す）をいう。

図 1 2 は、風速 3.0 m/sec、ブレード取付角  $\beta$  を 30 度（サボニウス形は 0 度）とした場合に、サボニウス形風車（固定翼部なし）の出力  $P_s$  に対する各風車の出力の比率  $P/P_s$  が、案内羽根の取付角  $\alpha$  によってどのように変動するか測定した結果を表したグラフである。

図 1 2 の測定結果は、案内羽根の取付角  $\alpha$  が 40 度前後の場合に最も大きな風車出力が得られることを示している。

図 1 3、1 4 は、回転翼のブレード取付角  $\beta$  を 30 度、固定翼の案内羽根取付角  $\alpha$  を 40 度とした場合の風車出力の測定結果で、図 1 3 は 4 種の回転翼（平板形、半円筒形、非平行複葉板形、サボニウス形）について、周速比（風車の翼端の速度/風速） $\lambda$  と風車出力の関係を示したものである。

図 1 4 は、サボニウス形風車（固定翼なし）の出力  $P_s$  に対する各風車の出力の比率  $P/P_s$  を 6 種の回転翼（平板形、半円筒形、浅皿凹面板形、非平行複葉板形、非平行複葉凹面板形、サボニウス形）について示したものである。

2 回行った測定で、値に多少の違いはあるが、平板形より浅皿凹面板形の方が、また単一板形よりも非平行複葉板形の方が風車出力が大きく、これら 6 種の回転翼のうちでは、非平行複葉凹面板形の場合に最も大きい風車出力が得られる。

#### （7） 回転制御装置について

図 1 1 に示すように、風車の出力は回転翼のブレード取付角  $\beta$  に依存して変化する。この関係を利用すると、回転翼の回転速度が一定速度以上となった際に、回転速度に応じて、中心軸を中心とする径方向に対してブレードの面がなす角度を大きくさせ、ブレードに作用する抗力を低減させることによって回転翼の回転

速度を抑制させることができる。ブレードの面の角度を調節する方法としては、電動モータ等の制御装置によりブレード面の角度を調節する方法や、回転翼が回転することに伴って発生する遠心力を利用する方法等が利用できる。遠心力を利用する方法は、風車の回転エネルギーをそのまま利用できる点で有効である。

ブレード取付角  $\beta$  は通常は  $30 \sim 45$  度に設定されるが、回転制御装置は風速が一定以上になった際にはブレード取付角  $\beta$  をこれらの初期設定値よりも大きくするように制御する。図 15 は、ブレード取付角  $\beta$  が  $90$  度の場合を示す。回転制御装置を設けた場合は、風速が増大するとともにブレード取付角  $\beta$  が大きくなり、図 15 の配置に近づいていく。それに伴いブレードに働く抗力が減少するため、風速が大きくなっても回転数が一定に保たれる。回転制御装置を設けることにより、強風が吹いたような場合に風車が損傷を受けないようにすることができる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る垂直軸風車の一実施形態の構成を示す斜視図であり、図 2 は、垂直軸風車の正面図であり、図 3 は、垂直軸風車のブレードと案内羽根の配置を示す説明図であり、図 4 は、整流板を取り付けた回転翼の斜視図であり、図 5 A-C は、回転制御装置の構成を示す平面図、正面図、側面図であり、図 6 は、回転制御装置の他の構成例を示す説明図であり、図 7 A、図 7 B は、回転制御装置のさらに他の構成例を示す説明図であり、図 8 A、図 8 B は、ブレードの多点交差形配置、放射状配置を示す説明図であり、図 9 A-D はブレードと気流との関係を示す説明図であり、図 9 A は滞留構造、図 9 B は低衝突率構造、図 9 C は高衝突率・非滞留構造（放射状配置の場合）、図 9 D は、高衝突率・非滞留構造（多点交差型配置の場合）を各々示すものであり、図 10 A-E は回転翼の構成を示す説明図であり、図 10 A は、平板形、図 10 B は、非平行複葉板形、図 10 C は、浅皿（小曲率）凹面板形、図 10 D は、非平行複葉凹面板形、図 10 E は、浅皿（小曲率）サボニウス形を各々示すものであり、図 10 F は、非平行複葉板形の回転翼におけるブレードの設置方法を示す説明図（破線は上下円盤を示す）であり、図 11 は、回転翼のブレード取付角  $\beta$  と風車出力の関係を示すグラ

フであり、図 1 2 は、固定翼の案内羽根取付角  $\alpha$  と風車出力の関係を示すグラフであり、図 1 3 は、周速比（風車の翼端の速度／風速）と風車出力の関係を示すグラフであり、図 1 4 は、6 種の回転翼について風車出力を測定した結果を示すグラフであり、図 1 5 は、ブレード取付角  $\beta$  が 90 度の場合の回転翼の配置を示す説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る垂直軸駆動装置を垂直軸風車に適用した実施形態について、添付図面にしたがって詳細に説明する。

図 1 は、垂直軸風車を用いた発電装置の一実施形態の構成を示す斜視図、図 2 は側面図である。本実施形態の垂直軸風車は、回転翼が周回移動可能に配置されたシリンダー部 A と、シリンダー部 A の外周囲に配置した固定翼部 B と、回転翼の回転数を制御する回転制御装置 C と、発電装置部 D とを主要な構成部分とする。

本実施形態の垂直軸風車では、図 1 に示すように、シリンダー部 A 内に 4 個の回転翼 8 a、8 b、8 c、8 d を配置し、これらの回転翼 8 a、8 b、8 c、8 d を、中心軸 1 2 に固定した支持アーム 1 4 に回転自在に支持している。

支持アーム 1 4 は、中心軸 1 2 を中心として周方向に 90 度間隔となる配置で、中心軸 1 2 の軸線方向に対し直交する向きに延設し、4 個の回転翼 8 a、8 b、8 c、8 d を中心軸 1 2 の周方向に均等間隔となるように支持している。

図 2 に、中心軸 1 2 の上下に各々設けた支持アーム 1 4 に回転自在に遊星軸 1 5 を設け、回転翼 8 a、8 c を幅方向の中央位置で遊星軸 1 5 に支持した構成を示す。各々の回転翼を支持する遊星軸 1 5 は中心軸 1 2 から等距離に設けられている。回転翼 8 b、8 d を遊星軸 1 5 に支持する構成についてもまったく同様である。

各々の回転翼 8 a、8 b、8 c、8 d は、ブレード 10 と、ブレード 10 の上下に固定した上下円盤 11 a、11 b とから構成されている。本実施形態ではブレード 10 を平板によって形成しているが凹面板によって形成してもよい。また、前述したように、複数枚のブレードを上下円盤 11 a、11 b 間に非平行とな

る配置で支持して回転翼を構成することも可能である。

回転翼 8 a、8 b、8 c、8 d のブレード 10 は、図 3、図 8 に示すように、その面の方向を中心軸 12 を中心とする径方向に対して角度  $\beta$  をなすように配置する。

このように、ブレード 10 の面の方向を中心軸 12 を中心とする径方向に対して角度  $\beta$  をなすように支持する方法として、本実施形態ではブレード 10 を支持する遊星軸 15 の上端に遊星軸ベベルギア 16 を固定し、この遊星軸ベベルギア 16 と、支持アーム 14 に回転自在に軸支したベベルギアシャフト 17 の一端に取り付けられたベベルギア 18 a と、を歯合させてブレード 10 の面の方向を規定している。

ブレード 10 は中心軸 12 の回りを周回する際に、その面の方向を中心軸 12 を中心とする径方向に対して常に所定の角度となるように設定しておく必要がある。本実施形態においては、ベベルギアシャフト 17 の他端に取り付けたベベルギア 18 b を、中心軸 12 の上部に外挿したブレード制御軸 20 の下端に取り付けたブレード制御ベベルギア 22 に歯合させ、常時はブレード制御ベベルギア 22 が中心軸 12 と一体に回転することによって、ブレード 10 の面の方向が常時、角度  $\beta$  を保ちながら周回移動するようにした。

前述したように、ブレード 10 の面の方向が中心軸 12 を中心とする径方向に対してなす角度  $\beta$  は、最も高い回転効率が得られるように、平板形の場合は 30 ～ 45 度程度とし、平板形以外の場合は 30 度前後にする。このように、ブレード 10 の面の方向を中心軸を中心とする径方向に対して角度をなすように設定することによって、ブレード 10 の面を延長すると隣接する回転翼と交差する多点交差形配置の風車となる。

回転翼 8 a、8 b、8 c、8 d が回転するシリンダー部 A は、図 2 に示すように、上板 24、底板 25、基板 26 および支柱 27 により、シリンダー部 A の上下面を遮蔽するようにして支持されている。上板 24 と基板 26 は円板状に形成され、側面部分は全面が開放している。

この上板 24 と基板 26 とで挟まれたシリンダー部 A の外周囲には、平板状に形成された案内羽根 30 が周方向に所定間隔で配置された固定翼部 B が設けられ

ている。32 a、32 bは上板24と基板26の全周にわたって設けた傾斜板である。この傾斜板32 a、32 bは回転翼8 a、8 b、8 c、8 dよりも上方あるいは下方から固定翼に流入した風を回転翼8 a、8 b、8 c、8 dに導入するように設けたものである。すなわち、本実施形態では、回転翼8 a、8 b、8 c、8 dの高さに対応した受風面積よりも上下に広い受風面積（導入面積）が得られるようにして、より効率的に風を取り込むことができるようにしたものである。

。

案内羽根30は上板24と基板26との間を上下に連結するように設け、装置風車に流入する風をシリンダー部A内に取り込む作用をなす。

図3に実施形態での案内羽根30の配置を示す。本実施形態では、16枚の案内羽根30をシリンダー部Aの周方向に配置している。各々の案内羽根30は回転翼外周の接線方向（シリンダー部Aの外周部の接線方向）に対して約40度の角度をなす配置としている。このように案内羽根30を傾斜させる配置としているのは、シリンダー部内に配置されている回転翼8 a、8 b、8 c、8 dに対して、回転翼をより効率的に回転させる方向に気流を集めるように誘導するためである。すなわち、回転翼8 a、8 b、8 c、8 dを回転させる方向に対しては気流があたるように誘導するとともに、回転翼8 a、8 b、8 c、8 dの回転を妨げる方向に対しては気流があたらないように遮蔽する作用をなす。

本実施形態では、案内羽根30を16枚配置しているが、案内羽根30の設置枚数はとくに限定されるものではなく、風車が大きくなった場合には増やすなど、風車の大きさ等に応じて最も効率的な枚数とすればよい。

案内羽根30は集風作用、遮風作用とあわせて気流を整流する作用を有し、固定翼部を設けずに、単に、回転翼8 a、8 b、8 c、8 dを大気中に設置した場合にくらべて、より強い整流された気流を回転翼8 a、8 b、8 c、8 dに衝突させることが可能になり、風車の出力を向上させることが可能になる。

また、案内羽根30の上下に設置した傾斜板32 a、32 bにより、回転翼8 a、8 b、8 c、8 dよりも上方あるいは下方から固定翼に流入した風も、回転翼8 a、8 b、8 c、8 dまで誘導され、風車の回転に寄与する。

なお、図2の右半部には、固定翼部の上下の傾斜板32 a、32 bの中間に所

定間隔をあけて整流板 3 3 を設置し、さらに回転翼 8 c に整流板 1 3 を設置した例を示す。図 4 は、回転翼に整流板 1 3 を設けた状態を斜視図によって示している。整流板 1 3 は上下円盤 1 1 a、1 1 b と平行に、ブレード 1 0 を前後に挟む配置で上下円盤 1 1 a、1 1 b と同形の円板状に形成されている。固定翼部に設ける整流板 3 3 は内端部の高さ位置が回転翼 8 c に設けられた整流板 1 3 と一致するように設けられ、固定翼部に進入した気流が整流されて回転翼 8 c に導入されるように設けられている。

図 2 では、説明上、図の右半部に整流板 1 3、3 3 を設けた状態を示しているが、整流板を設ける場合は固定翼部の全体にわたって、また回転翼 8 a ~ 8 d のすべてに整流板を設けるようにする。

このように、固定翼部に整流板 3 3 を設置することによって、案内羽根 3 0 による整流作用をさらに向上させることができ、回転翼に整流板 1 3 を設けることによって回転翼に対する気流の衝突効率を高めることが可能となる。

前述したように、風車の出力は中心軸 1 2 を中心とする径方向に対する回転翼 8 a、8 b、8 c、8 d の設置角度によって変動する。この関係を利用し、風車の回転に伴って発生する遠心力によって回転翼 8 a、8 b、8 c、8 d の角度を変化させることにより、回転翼 8 a、8 b、8 c、8 d の回転数を一定に制御することができる。

この回転制御装置の構成について、図 5 を参照して以下に説明する。

図 5 A-C は、それぞれ回転制御装置の構成を示す平面図、正面図、側面図である。図 5 B に示すように、各々の回転翼 8 a、8 b、8 c、8 d に設けられたブレード 1 0 は、遊星軸 1 5 に固定した遊星軸ベベルギア 1 6 と、中心軸 1 2 に外挿したブレード制御軸 2 0 の下部に固定したブレード制御ベベルギア 2 2 とが、支持アーム 1 4 に軸支されたベベルギアシャフト 1 7 の両端に設けたベベルギア 1 8 a、1 8 b と各々歯合することによって所定角度に設定されている。

図 5 B において、3 4 は中心軸 1 2 の上端に中心軸 1 2 に直交する方向に軸対称に固定した錘支持アームである。錘支持アーム 3 4 にはアーム上をスライド自在に遠心力感知用錘 3 6、3 6 が設けられている。3 7、3 8 は遠心力感知用錘 3 6 の移動位置を規制するストッパである。



40はブレード制御軸20に上下動自在に外挿した重力感知用錘である。42はガイドローラ44を介して重力感知用錘40と遠心力感知用錘36との間を連結するローラチェーンである。

図5A及び図5Bに示すように、ローラチェーン42、42の中途位置にはローラチェーン42に歯合するギア46、46を設け、ギア46、46の同一軸上に第1のベベルギア48、48を固定する。第1のベベルギア48、48はそれぞれ第2のベベルギア50、50と歯合するように設け、第2のベベルギア50、50の回転軸上に固定したウォームギア52、52を、ブレード制御軸20に固定したセンターギア54に歯合させる。ウォームギア52、52はセンターギア54を挟んだ対向位置に配置し、ローラチェーン42、42が移動した際にギア46、46からの回転駆動力が偶力としてセンターギア54に作用するように設定している。

本実施形態の回転制御装置は、重力感知用錘40が最下位置にある状態が通常時で、このときに回転翼8a、8b、8c、8dのブレード10が所定の角度に設定されている。この状態から、遠心力感知用錘36、36に作用する遠心力が重力感知用錘40に作用する重力よりも大きくなると、遠心力感知用錘36、36はストッパ37に当接していた位置から、錘支持アーム34上で外方に移動開始し、これとともにローラチェーン42が移動してギア46を回動させる。ギア46の回転は、第1のベベルギア48とこれに歯合する第2のベベルギアとウォームギア52を介してセンターギア54に伝達され、センターギア54を回動させる。回転制御装置の機構は、風力が増して遠心力感知用錘36に作用する遠心力が大きくなると、回転翼8a、8b、8c、8dのブレード10の中心軸12を中心とする径方向に対する角度 $\beta$ をより大きくするように設けられている。

回転翼8a、8b、8c、8dのブレード10の中心軸12を中心とする径方向に対する角度 $\beta$ は、通常は30～45度に設定されているが、風速が一定値以上になると、回転制御装置の作用により角度 $\beta$ が大きくなり、それによってもってブレード10に作用する抗力が減少し、回転数が一定に保たれるようになる。風車に対して、強風が作用するような場合には、このような回転制御装置を設けることによって、回転翼8a、8b、8c、8dが過度に高速で回転することを防

止し、装置が損壊したりすることを防止し、安定した動作を行わせることができる。

図 6、7 はブレード 10 の中心軸 12 を中心とする径方向に対する角度  $\beta$  を制御する回転制御装置の他の実施形態を示す。図 6 に示す回転制御装置は、ブレード制御ベベルギア 22 にギア 60 を連結し、上板 24 上で移動可能に支持した 2 本のギア付きの移動バー 62、62 にギア 60 を歯合させたものである。64、65、66 が移動バー 62 の移動方向をガイドするガイド柱、67 がスプリングである。ガイド柱 65、66 は移動バー 62 の移動位置を規制するストッパとしても作用している。36 は移動バー 62 に固定した遠心力感知用錘であり、常時はスプリング 67 の付勢力によってガイド柱 65 の側面に当接している。この回転制御装置では、風速が増大して円心力感知用錘 36 に作用する遠心力が大きくなると、スプリング 67 の付勢力に抗して移動バー 62、62 が外側に移動し、これにともなって回転翼のブレード 10 の向きが変化し、ブレード 10 に作用する抗力を減少させることができる。

図 7 に示す回転制御装置は、回転翼を支持している支持アーム 14 と各々の回転翼 8a~8d の上下円盤 11a との間にスプリング 68 を配置し、上下円盤 11a のブレードと 90 度の角度をなす外周側の偏芯位置に遠心力感知用錘 70 を固定したものである。72 はブレード 10 の向きを規制するストッパである。図 7A は、低風速時におけるブレード 10 の配置を示し、図 7B は、高風速時のブレード 10 の配置を示す。風速が増大すると遠心力感知用錘 70 に作用する遠心力によって回転翼のブレード 10 の向きが変化するから、スプリング 68 の付勢力を適当に設定することにより、風速に応じてブレード 10 の向きが変化するよう調節することができる。非平行複葉板形の回転翼などの場合は遊星軸に対して回転翼の重心が偏位した位置にあるが、この場合も遠心力感知用錘 70 を取り付けて遠心力による回転作用が回転翼に確実に作用するようにするのがよい。

なお、回転制御装置を上記のような機械的構成とせず、風速または風車の回転数をセンサ等により検知し、電動モータ等の駆動機構を利用してブレードの向きを制御するようにすることも可能である。

本実施形態では、図 2 に示すように装置の下部に発電機 80 を配置し、発電機

80の駆動軸に設けたベベルギア82を中心軸12の下部に設けたベベルギア84に歯合し、回転翼8a、8b、8c、8dの回転エネルギーによって発電機80を駆動するように形成した。

なお、中心軸12と発電機80とを連携して、回転翼8a、8b、8c、8dの回転エネルギーを発電機80に伝達する手段としては種々の方法によることができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 遊星軸にブレードを支持してなる複数の回転翼を中心軸の周方向に均等に配置するとともに、中心軸と一体に周回移動可能に設けた垂直軸駆動装置において、

前記各々の回転翼が、前記中心軸を中心とする径方向に対してブレードの面が斜交した多点交差形配置に設けられていることを特徴とする垂直軸駆動装置。

2. 複数の回転翼を中心軸の回りに周回移動可能に配置した回転部分を収納したシリンダー部の周囲に、

周方向に均等間隔に案内羽根を配置し、案内羽根により気流または水流を整流して前記回転翼に誘導する固定翼部を設けたことを特徴とする請求項1記載の垂直軸駆動装置。

3. 中心軸から径方向に向けて、周方向に均等となる配置に、中心軸と一体に回転する複数の支持アームを延出させ、

各々の支持アームの中心軸から等距離となる位置に遊星軸を取り付け、ブレードの面が前記中心軸を中心とする径方向に対して所定角度をなすようにブレードを配置したことを特徴とする請求項2記載の垂直軸駆動装置。

4. 固定翼部の内端面位置と、シリンダー部内でブレードが周回移動する外端縁位置とを近接させてブレードと流体とを高衝突率構造としたことを特徴とする請求項2記載の垂直軸駆動装置。

5. シリンダー部内で、対向するブレードの内端縁間を離間させ、中心軸側で流体の非滞留構造を設けたことを特徴とする請求項2記載の垂直軸駆動装置。

6. 固定翼部に、固定翼部に流入した流体を回転翼に整流して導入する整流板を設けたことを特徴とする請求項2記載の垂直軸駆動装置。

7. 各々の回転翼が、ブレードの両端側に上下円盤が固定されてなり、上下円盤と平行にブレードを前後に挟む配置に平面形状が円形の整流板を設けたことを特徴とする請求項2記載の垂直軸駆動装置。

8. 各々の回転翼が、パドル形垂直軸風車で用いられている半円筒状に形成されたブレードよりも曲面の曲率を小さく設定し、固定翼から流入した流体がブレ

ードの後面に衝突することを抑えた浅皿（小曲率）凹面板形に設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の垂直軸駆動装置。

9. 各々の回転翼が、平板形に形成したブレードの後方または前方に、これと非平行に一または複数の平板形の副ブレードを配置することにより、回転と逆方向の力の発生を防ぎつつ、ブレードの総面積を増大させて流体の運動エネルギーの利用効率を向上させた非平行複葉板形に設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の垂直軸駆動装置。

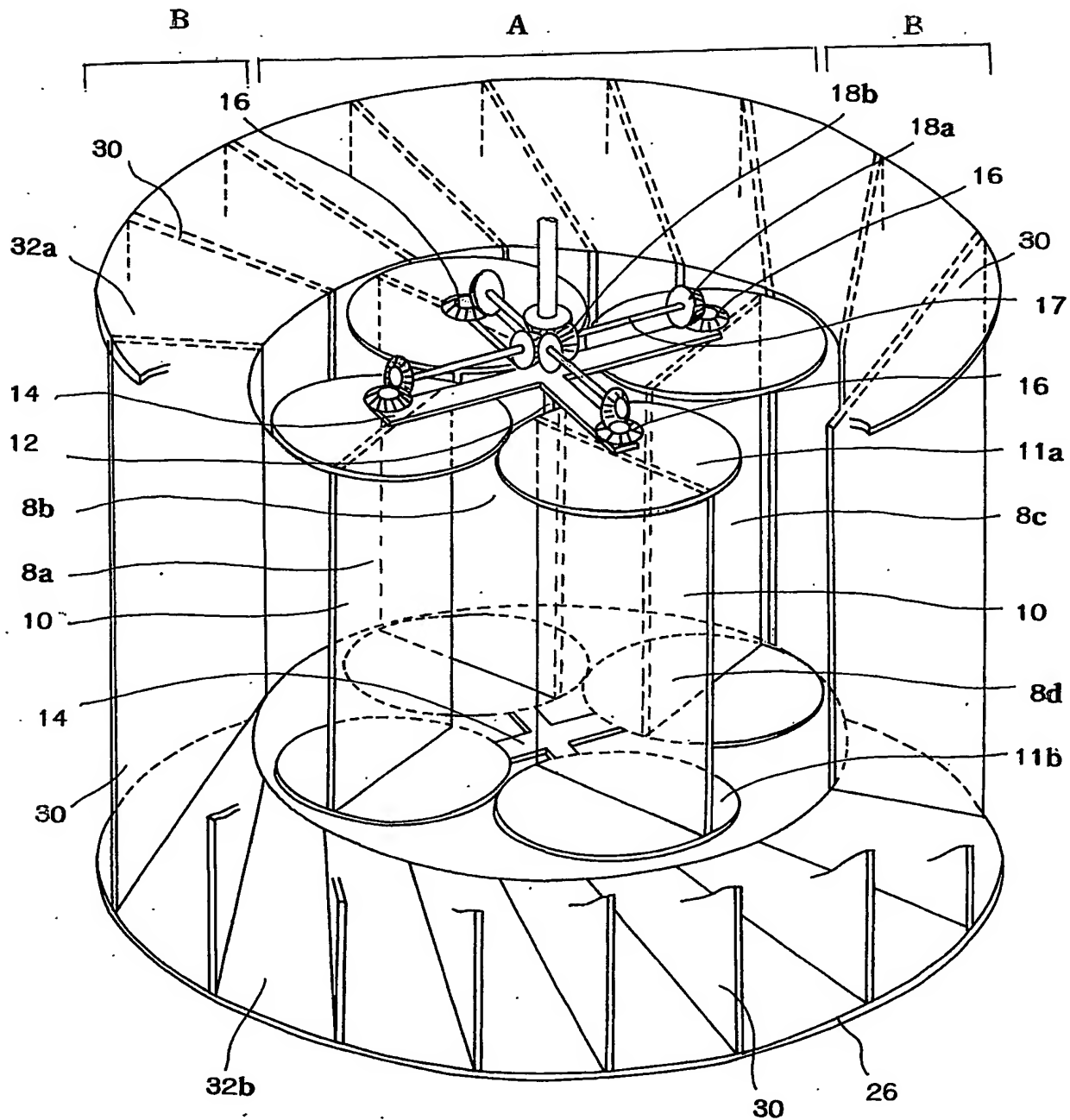
10. ブレードの後方または前方に配置された副ブレードが、副ブレードの前面側と後面側を各々流れる気流または水流の通過断面積の比率が、副ブレードの前端縁と後端縁とで等しくなるように、向きが設定されて設けられていることを特徴とする請求項 9 記載の垂直軸駆動装置。

11. 各々の回転翼が、パドル形垂直軸風車で用いられている半円筒状に形成されたブレードよりも曲面の曲率を小さく設定した浅皿（小曲率）凹面板形に設けられたブレードの後方または前方に、これと非平行に一または複数の浅皿（小曲率）凹面板形に形成した副ブレードを配置することにより、回転と逆方向の力の発生を防ぎつつ、ブレードの総面積を増大させて流体の運動エネルギーの利用効率を向上させた非平行複葉凹面板形に設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の垂直軸駆動装置。

12. 回転翼の回転速度が一定速度以上となった際に、回転速度に応じて、中心軸を中心とする径方向に対してブレードの面がなす角度を大きくし、ブレードに作用する抗力を低減させて回転翼の回転速度を抑制させる回転制御装置を設けたことを特徴とする請求項 2 記載の垂直軸駆動装置。

13. 請求項 1～12 のいずれか一項記載の垂直軸駆動装置を備え、中心軸の回転力を発電装置に連携して設けたことを特徴とする発電装置。

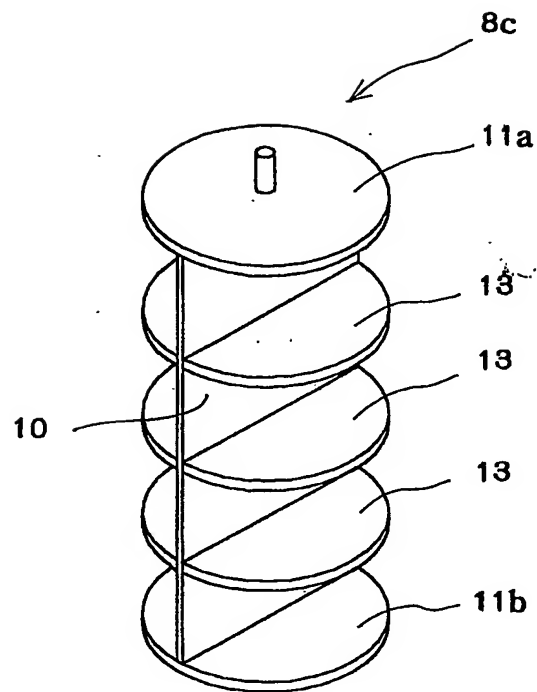
1





3/1 1

4





4/11

図 5 A

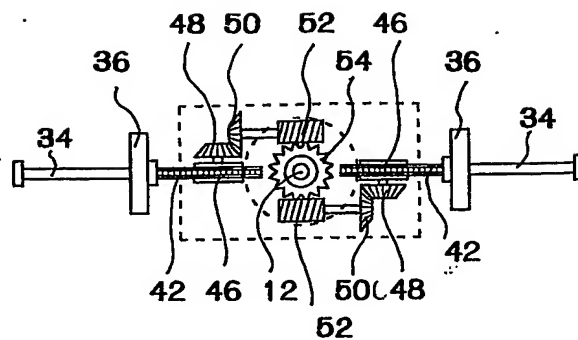


図 5 B

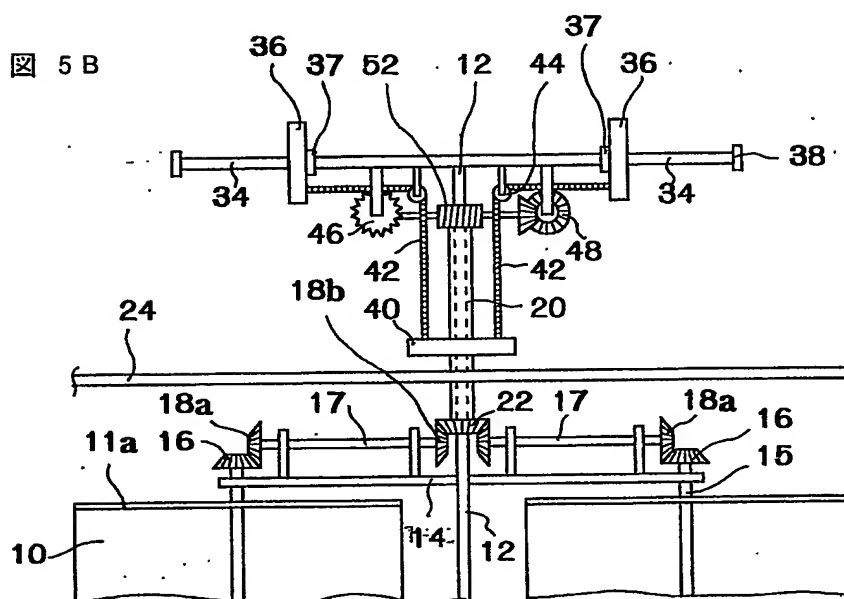
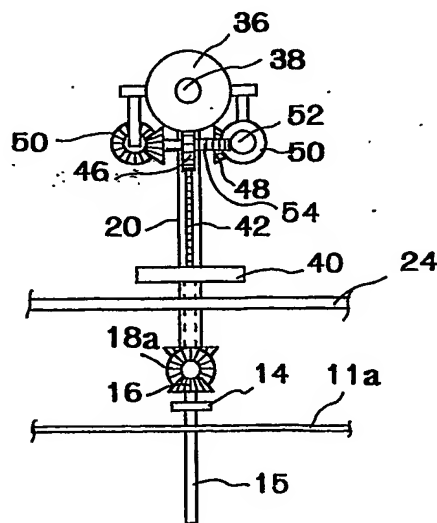
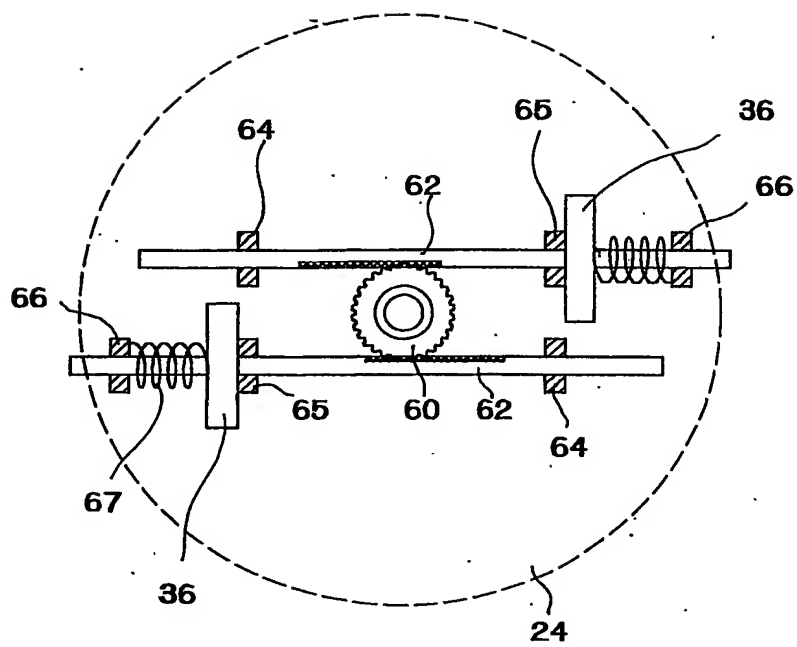


図 5 C



5/11

图 6



6/11

図 7 A

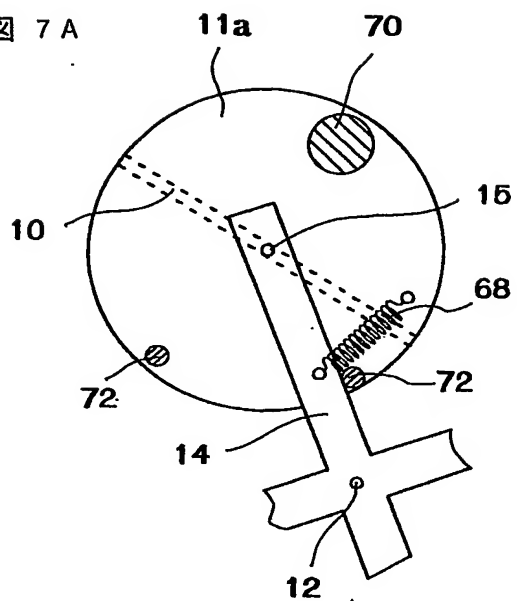


図 7 B

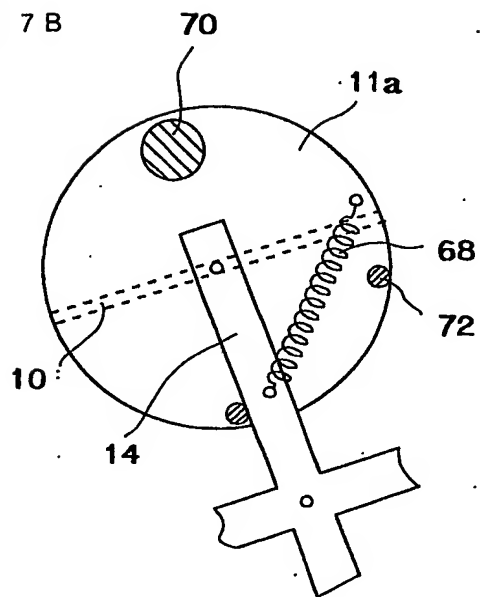
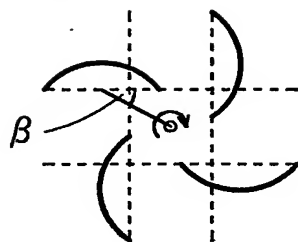
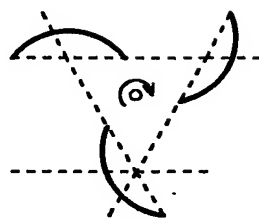


図 8 A



$n = 4$

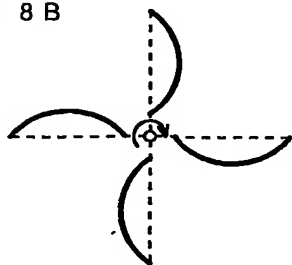


$n = 3$

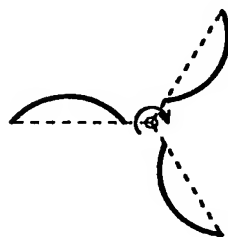


$n = 2$

図 8 B



$n = 4$



$n = 3$



$n = 2$

7/11

图 9 A

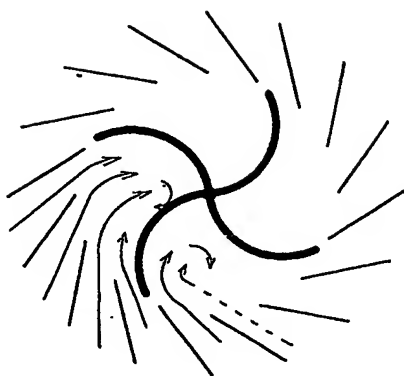


图 9 B

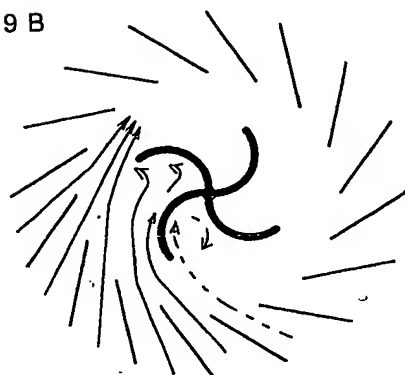


图 9 C

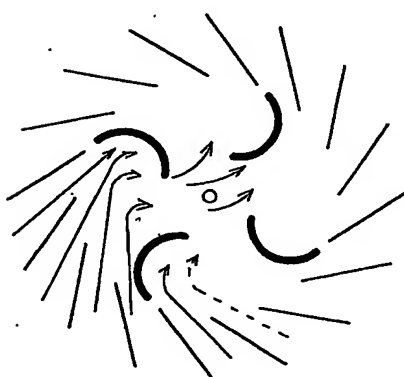


图 9 D

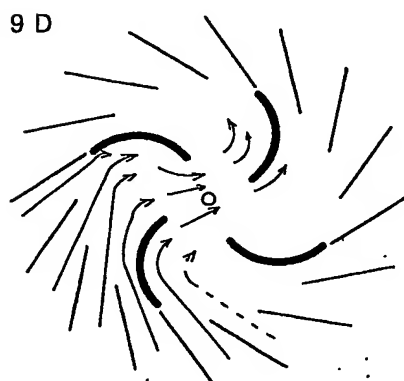


図 10 A

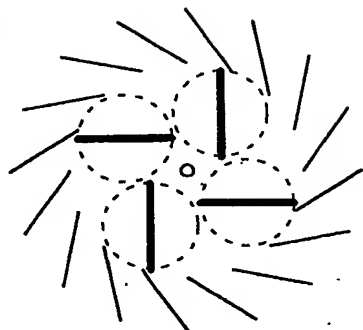


図 10 B

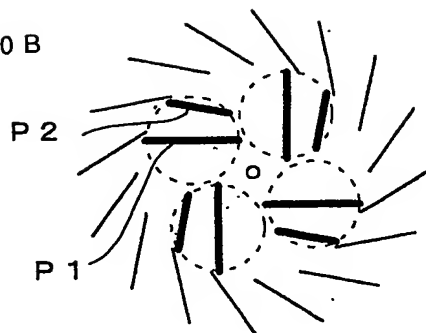


図 10 C

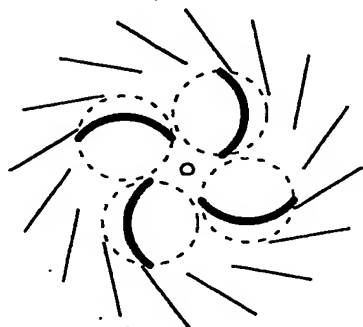


図 10 D

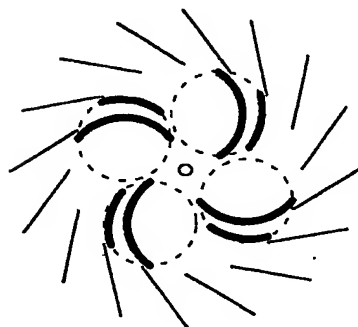


図 10 E

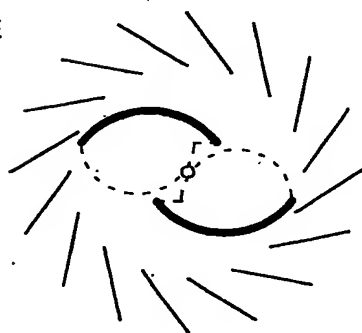
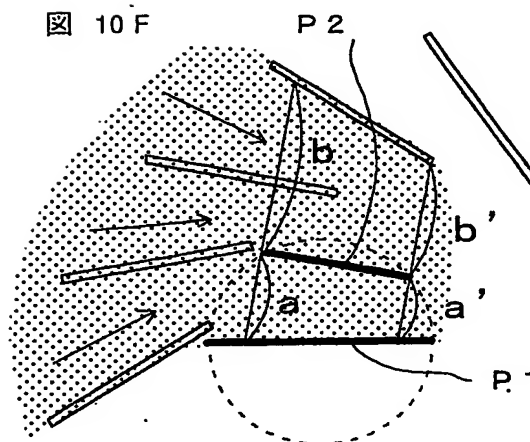


図 10 F



9/11

図 11

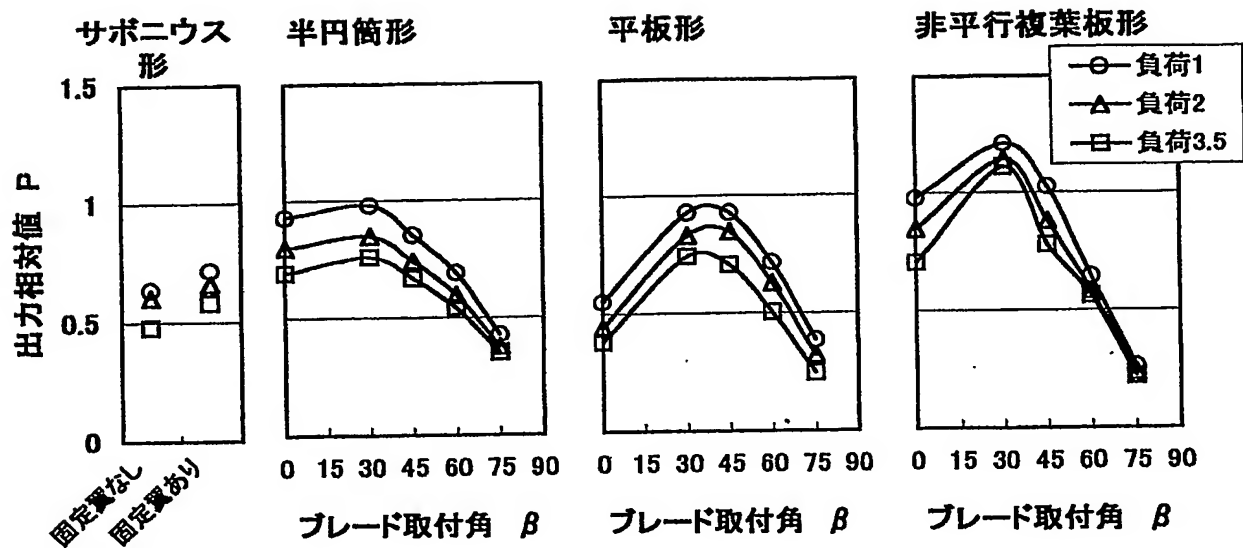
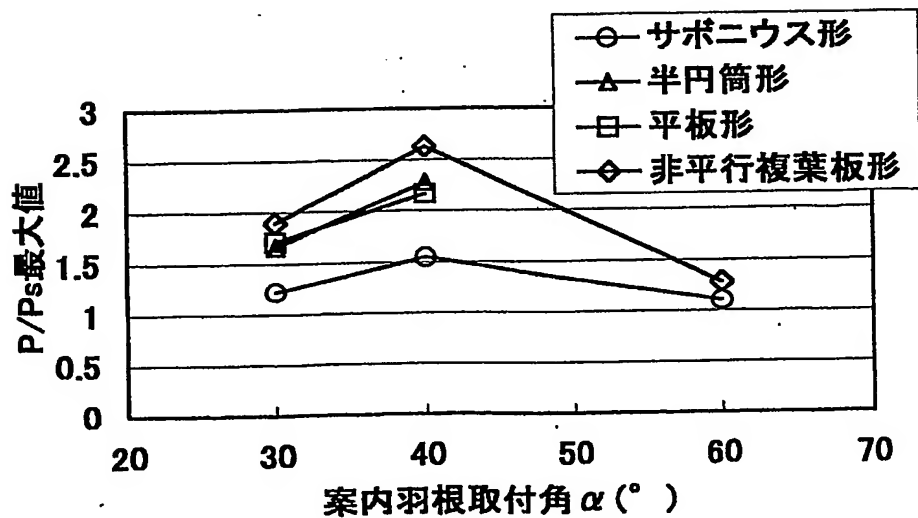


図 12



10/11

図 13

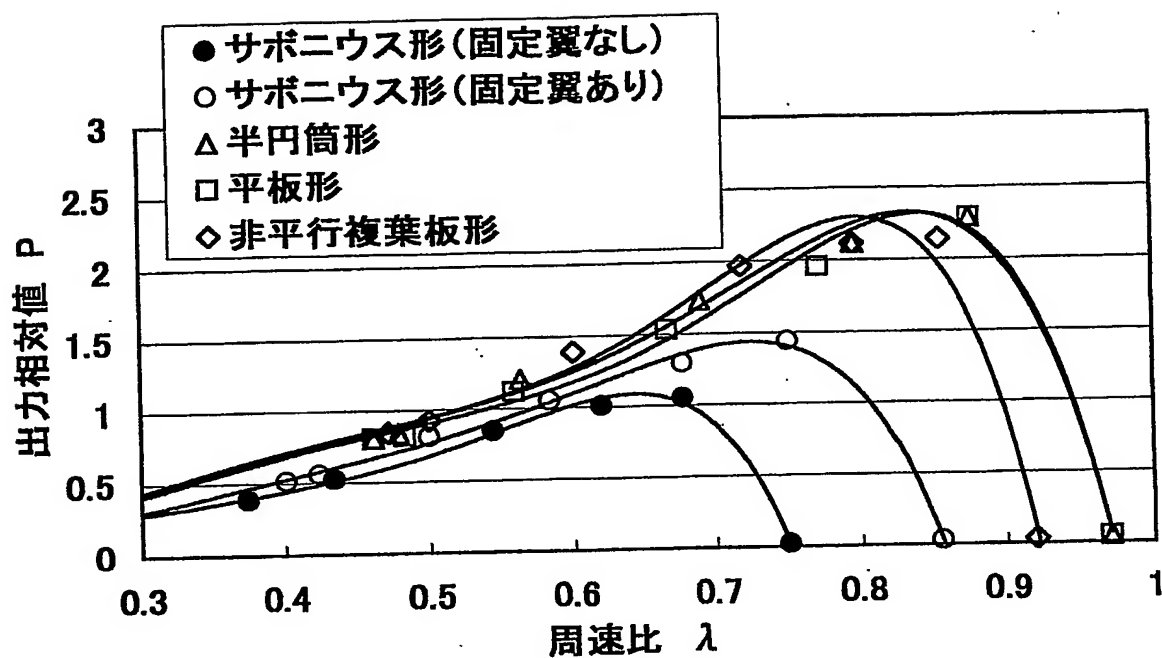


図 14

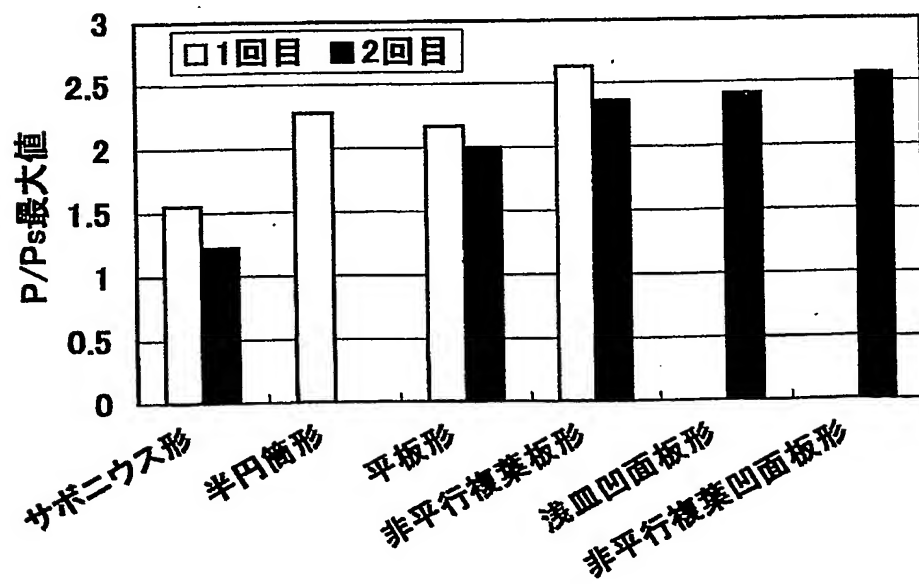
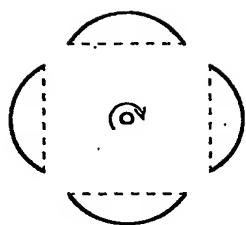
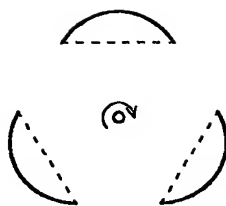


図 15



$n = 4$



$n = 3$



$n = 2$



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/06030

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl.<sup>7</sup> F03D3/04, F03D7/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> F03D3/04, F03D7/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-106458 A (Fumio KANEDA), 10 April, 2002 (10.04.02), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-8, 12-13
Y	JP 57-18464 A (Yasuhisa TOKUHARA), 30 January, 1982 (30.01.82), Page 2, upper right column, lines 11 to 15; Fig. 2 (Family: none)	1-8, 12-13
Y	US 4494007 A (Everett E. Gaston), 15 January, 1985 (15.01.85), Column 4, line 68 to column 5, line 2; Fig. 2 (Family: none)	1-8, 12-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search  
14 August, 2003 (14.08.03)

Date of mailing of the international search report  
02 September, 2003 (02.09.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/06030

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 55-142978 A (Kabushiki Kaisha Ogawa Kenbi), 07 November, 1980 (07.11.80), Page 2, upper left column, lines 3 to 10; Figs. 1 to 3	2, 6-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 54669/1989 (Laid-open No. 144673/1990) (Shigefumi MORI), 07 December, 1990 (07.12.90), Full text; Figs. 1 to 4	9-11
A	EP 679805 A1 (Verastegui, Raul Ernesto), 02 November, 1995 (02.11.95), Full text; Figs. 1 to 7 & DE 69301094 C                      & US 5518367 A	9-11

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F03D3/04 , F03D7/06

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F03D3/04 , F03D7/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-106458 A (金田文郎) 2002. 04. 10, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-8, 12-13
Y	JP 57-18464 A (徳原靖久) 1982. 01. 30, 第2頁右上欄第11-15行, 第2図 (ファミリーなし)	1-8, 12-13
Y	US 4494007 A (Everett E. Gaston) 1985. 01. 15, 第4欄第68行-第5欄第2行, 第2図 (ファミリーなし)	1-8, 12-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 08. 03

国際調査報告の発送日

02.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

刈間 宏信



3 T 8816

電話番号 03-3581-1101 内線 6268

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 5 5 - 1 4 2 9 7 8 A (株式会社小川建美) 1 9 8 0 . 1 1 . 0 7 , 第 2 頁 左 上 欄 第 3 - 1 0 行 , 第 1 - 3 図	2 , 6 - 7
A	日本国実用新案登録出願 1 - 5 4 6 6 9 号 (日本国実用新案登録 出願公開 2 - 1 4 4 6 7 3 号) の願書に添付した明細書及び図面の 内容を撮影したマイクロフィルム (森重文) 1 9 9 0 . 1 2 . 0 7 , 全文 , 第 1 - 4 図	9 - 1 1
A	E P 6 7 9 8 0 5 A 1 (Verastegui, Raul Ernesto) 1 9 9 5 . 1 1 . 0 2 , 全文 , 第 1 - 7 図 & DE 69301094 C & US 5518367 A	9 - 1 1